المجالس القومية المتخصصة

المجلس القومى للتعليم والبحث العلمى

لجنة الهندسة الوراثية والتكنولوجيا الحيوية

تطبيقات النانوتكنولوجى فى مجال البيولوجيا

(النانوبيوتكنولوجى)

د. محمد سعد زغلول سالم

أستاذ الوراثة الطبية – كلية الطب – جامعة عين شمس

الخميس ٢٧ ديسمبر ٢٠٠٧

تمهيد

١. يقصد بمصطلح النانوبيوتكنولوجى أو البيونانوتكنولوجى . وكلاهما مترادفان فى المعنى . تطبيقات تكنولوجيا النانو فى مجال علوم البيولوجيا. ويشمل هذا الفرع من العلوم الحديثة التى نشأت على هامش الإختراعات العديدة فى مجال تكنولوجيا النانو أو تكنولوجيا الأشياء الدقيقة بمقياس النانو (واحد من ألف مليون من السنتيمتر) مجالا نظريا واسعا وأيضا إمكانات تطبيقية لا حصر لها نظريا أمكن إختراع العديد منها عمليا وصارت فى مراحل التجريب والإختبار النهائى قبل بدء إستخدامها فعليا فى المجالات المختلفة.

٢. تتضمن طموحات النانوبيوتكنولوجى تحقيق أهداف هامة مثل :

أ. تشخيص وعلاج أمراض الإنسان والحيوان والنبات بدقة وكفاءة تفوق الطرق المستخدمة حاليا.

ب. تحسين وسائل نقل الجينات إلى الخلايا النباتية . وفى مرحلة تالية إلى الخلايا البشرية والحيوانية . بواسطة مركبات نانية خاصة (Mesoporous Nanoparticles) أكثر دقة وكفاءة من الوسائل التقليدية مما يفتح المجال واسعا أمام العودة إلى إستخدام العلاج الجينى بكفاءة وأمان فى علاج الأمراض الوراثية وغير الوراثية بل وإمكان الوقاية منها أيضا.

ج. دراسة تركيب ووظائف الخلايا الحية بوسائل ومعدات نانية دقيقة . Nanorobots . تستطيع كشف ما لا يمكن كشفه بالوسائل التقليدية مما يؤدى إلى فهم أشمل وأدق لهذه الجوانب الحيوية سوف ينعكس إيجابيا على القدرة على إختراع المزيد من المركبات والوسائل الصحية فى مجالات الوقاية والعلاج وتحسين وزيادة الإنتاج النباتى والحيوانى وتطويع الميكروبات الدقيقة لإنتاج المركبات الحيوية كالأدوية واللقاحات وأيضا لإستخدامها كمجسات حيوية . Biosensors . لها القدرة على كشف المركبات الضارة والسموم فى البيئة الحيوية التى نحيا فيها وغير ذلك من المجالات التى لا يمكن حصرها.

٣. تتضمن وتستوجب معرفة علوم النانوبيوتكنولوجى دراسة ثلاث مجالات هامة ودقيقة لا غنى عنها لتحقيق الأهداف المرجوة منها هى مجالات :

أ. معرفة تركيب ووظائف وسلوك الكائنات والمركبات البيولوجية الدقيقة. ويشمل مجال هذه المعرفة علوم الكيمياء الحيوية بفروعها المختلفة وعلوم الفيزياء الحيوية بمجالاتها العديدة وعلوم الوراثة الجزيئية والجينوم والبروتيوم وغيرها من العلوم العديدة ذات الصلة بهذه المعرفة.

ب. تصميم وهندسة المعدات والمركبات الدقيقة بمقياس النانو. ويشمل هذا المجال علوم الفيزياء بفروعها المختلفة مثل الفيزياء التطبيقية وفيزياء الجوامد وفيزياء أشباه الموصلات وفيزياء الكوانتم وفيزياء المركبات الغروية وغيرها كما يشمل علوم الهندسة بفروعها المختلفة مثل الهندسة الميكانيكية والهندسة الكيميائية والهندسة الكهربائية وهندسة التصميم وغيرها كما يشمل علوم الرياضيات والبرمجة الآلية والتصميم الهندسى والمحاكاة الإفتراضية والكمبيوتر وغيرها من العلوم العديدة التى تسهم كل منها بدورها فى الوصول إلى تصميم المعدات والمركبات النانية المطلوبة.

ج. إتقان علوم الـ Bioinformatics أو الـ Computational Biology بفروعها المتعددة التى تشمل الرياضيات والإحصاء والتحليل المبرمج والكمبيوتر وغيرها والتى تتضافر جميعا لتصب فى غرض رئيسى هو تجميع البيانات الحيوية وتنظيمها وتحليلها وإستخلاص النتائج منها إضافة إلى قدرتها الفائقة وسرعتها الهائلة فى كشف الأخطاء أو التناقضات الظاهرية الناشئة من العيوب الإجرائية مقارنة بالوسائل التقليدية المستخدمة حاليا فى هذا المجال بل وتقديم الحلول النظرية الإفتراضية لها.

وهكذا يتضح مما سبق أن مجال النانوبيوتكنولوجى هو مجال شاسع يهدف إلى إختراع مركبات ومعدات نانية آمنة وذات دقة وكفاءة عالية تهدف إلى تشخيص وعلاج أمراض البشر والحيوان والنبات والوقاية منها وتحسين الخواص الإنتاجية للحيوان والنبات وكشف مسببات الضرر والمرض فى البيئة المحيطة بنا بغرض إزالتها أو توقى أضرارها أو علاج مشاكلها. وترتكز إنجازات النانوبيوتكنولوجى على تضافر العديد من العلوم البيولوجية والعلوم الهندسية والـ Bioinformatics لمعرفة تركيب وخواص وسلوك الكائنات والمركبات الحيوية وتصميم وإختراع المعدات والمركبات النانية الدقيقة لتحقيق هذه الأهداف.

فروع مجال النانوبيوتكنولوجى

حيث أن هذا المجال من العلوم يختص أساسا بدراسة الكائنات الحية لذا فإنه يشمل التطبيقات النانية فى الإنسان والتطبيقات النانية فى الحيوانات والتطبيقات النانية فى النباتات والتطبيقات النانية فى الكائنات الميكروبية إضافة إلى التطبيقات النانية على المركبات الحيوية المنفردة.